



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 295 21 206 U 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
A61 M 29/00
A 61 F 2/08

⑪ Aktenzeichen:	295 21 206.3
⑫ Anmeldetag:	28. 7. 85
⑬ aus Patentanmeldung:	PCT/US95/08975
⑭ Eintragungstag:	19. 8. 88
⑮ Bekanntmachung im Patentblatt:	31. 10. 86

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
28.07.94 US 282181 31.05.95 US 457354

⑦3 Inhaber:
Brun, Heidi M., Israel, IL; Medinol Ltd., Tel Aviv, IL

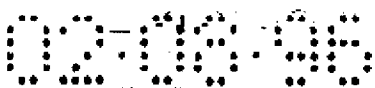
⑦4 Vertreter:
Bardehle, Pagenberg, Dost, Altenburg, Frohwitter,
Geissler & Partner Patent- und Rechtsanwälte, 81679
München

⑤4 Ein flexibler ausdehnbarer Stent

DE 295 21 206 U 1

DE 295 21 206 U 1

20


Unterlagen, die der Eintragung des
Gebrauchsmusters zugrundegelegt sind

5 EIN FLEXIBLER AUSDEHNBARER STENT

10

GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung bezieht sich im allgemeinen auf Stents zum Implantieren in einen lebenden Körper.

15 HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Vielfältige Stents sind im Stand der Technik bekannt, bei welchen bezüglich der vorliegenden Erfindung der Begriff "Stent" eine Vorrichtung kennzeichnet, welche aus einem körper-kompatiblen Material besteht, welches zum Aufweiten eines Blutgefäßes oder einer anderen Öffnung in dem Körper und
20 zum Aufrechterhalten der resultierenden Größe des Lumens verwendet wird. Typischerweise wird der Stent an den gewünschten Ort in dem Körper mittels eines aufblasbaren Ballons zugeführt, und, wenn der Ballon aufgeblasen wird, dehnt sich der Stent aus, wodurch sich die Öffnung erweitert. Andere mechanische Vorrichtungen, welche eine Ausdehnung des Stents
25 bewirken, werden ebenfalls angewendet.

Beispielhafte Patente auf dem Gebiet der Stents, welche aus Draht gebildet sind, sind: US 5,019,090 von Punchuk, US 5,161,547 von Tower, US 4,950,227 von Savin et al, US 5,314,472 von Fontaine, US 4,886,062 und
30 US 4,969,458 von Wiktor und US 4,856,516 von Hillstead. Stents, welche aus geschnittenem handelsüblichen Metall gebildet sind, sind beschrieben in:

00000000

US 4,733,665 von Palmaz, US 4,762,128 von Rosenbluth, US 5,102,417 von Palmaz und Schatz, US 5,195,984 von Schatz und WO 91 FR013820 von Meadox.

5 Die in US 5,102,417 von Palmaz und Schatz beschriebenen Stents stellen ausdehnbare röhrenförmige Transplantate dar, welche mittels eines flexiblen Verbinders miteinander verbunden sind. Die Transplantate sind aus einer Vielzahl von Schlitzten gebildet, welche parallel zur Längsachse der Röhre angeordnet sind. Die flexiblen Verbinder sind schraubenförmige Verbindere-
10 ren. Da die röhrenförmigen Transplantate relativ steif sind, werden die flexiblen Verbinder benötigt, so daß die Stents sich biegen können, wenn sie durch ein gekrümmtes Blutgefäß hindurchgeführt werden. Wenn die Stents gemäß US 5,102,417 sich ausdehnen, dehnen sich die Transplantate radial aus und schrumpfen folglich in Längsrichtung. Gleichzeitig verdrehen sich
15 jedoch die schraubenförmigen Verbinder. Die Verdrehbewegung ist höchstwahrscheinlich für das Blutgefäß schädlich.

US 5,195,984 von Schatz beschreibt einen ähnlichen Stent, jedoch mit einem geraden Verbinder, parallel zur Längsachse der röhrenförmigen Transplantate,
20 zwischen den röhrenförmigen Transplantaten. Das gerade Element beseitigt die Verdrehbewegung; es ist jedoch kein sehr fester Verbinder.

ZUSAMMENFASSUNG DER VORLIEGENDEN ERFINDUNG

Es ist deshalb ein Ziel der vorliegenden Erfindung, einen flexiblen Stent
25 bereitzustellen, welcher während der Ausdehnung minimal in der Längsrichtung schrumpft.

Der Stent der vorliegenden Erfindung ist aus einer Röhre mit einer gemusterten Form ausgebildet, welche ein erstes und ein zweites Mäandermuster
30 mit Achsen aufweist, welche sich in eine erste und eine zweite Richtung



erstrecken, wobei die zweiten Mäandermuster mit den ersten Mäandermustern verschlungen sind. Die erste und die zweite Richtung können rechtwinklig zueinander sein.

- 5 Gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sind die ersten Mäandermuster in gerade und ungerade erste Mäandermuster ausgebildet. Die geraden und ungeraden Mäandermuster liegen 180° außer Phase zueinander, und die ungeraden Muster treten zwischen jeweils zwei geraden Mustern auf. Die zweiten Mäandermuster können ebenfalls aus geraden und
10 ungeraden Mustern ausgebildet sein.

Außerdem weisen gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung die zweiten Mäandermuster zwei Schleifen pro Periode auf, und die geraden und die ungeraden ersten Mäandermuster sind an der
15 ersten bzw. der zweiten Seite jeder Schleife der zweiten Mäandermuster verbunden. Alternativ oder zusätzlich sind die zweiten Mäandermuster als gerade und ungerade zweite Mäandermuster ausgebildet. Bei diesem Ausführungsbeispiel weisen die geraden und ungeraden ersten Mäandermuster Schleifen auf, und die geraden und ungeraden zweiten Mäandermuster sind
20 mit den geraden und ungeraden ersten Mäandermustern so verbunden, daß sie zwischen jedem Paar von geraden und ungeraden zweiten Mäandermustern eine volle Schleife belassen.

Darüber hinaus sind gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der
25 vorliegenden Erfindung die ersten und zweiten Mäandermuster aus flachem Metall ausgebildet. In alternativer Weise können sie aus Draht geschnitten sein. Des weiteren können sie in irgendein körperkompatibles Material eingebettet oder mit diesem überzogen sein.

000000

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Die vorliegende Erfindung wird aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung in Zusammenhang mit den Zeichnungen besser verständlich, in welchen:
5

Fig. 1 eine Veranschaulichung eines gemusterten Stents, welcher gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung aufgebaut und betriebsfähig ist;

10

Fig. 2 eine Veranschaulichung des Musters des Stents gemäß Fig. 1 ist;

Fig. 3 eine Veranschaulichung des Stents gemäß Fig. 1 in einer gebogenen Stellung ist;

15

Fig. 4 eine Veranschaulichung des Stents gemäß Fig. 1 in einem ausgedehnten Format ist;

Fig. 5A

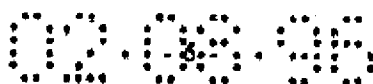
20 und 5B Veranschaulichungen der Änderungen in den Mustern des Stents gemäß Fig. 1 infolge Ausdehnung sind;

Fig. 6 eine schematische Veranschaulichung eines zweiten Ausführungsbeispiels des Musters für einen Stent ist;

25

Fig. 7 eine Veranschaulichung eines dritten Ausführungsbeispiels des Musters für den Stent ist; und

Fig. 8 eine Veranschaulichung des Musters gemäß Fig. 7 in einem ausgedehnten Format ist.
30



DETAILLIERTE BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

Es wird nun Bezug genommen auf die Fig. 1 bis 4, welche ein erstes Ausführungsbeispiel eines Stents veranschaulichen, welcher gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung aufgebaut und betriebsfähig ist. Fig. 1 veranschaulicht den Stent in seiner nicht ausgedehnten Form, Fig. 2 veranschaulicht das Muster des Stents, Fig. 3 veranschaulicht ihn in einer teilweise gebogenen Stellung, und Fig. 4 veranschaulicht ihn in einer ausgedehnten Form.

10

Der Stent gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine Röhre, deren Seiten in eine Vielzahl von jeweils zwei senkrechten Mäandermustern ausgebildet sind, wobei die Muster miteinander verschlungen sind. Der Begriff "Mäandermuster" soll hier ein periodisches Muster um eine Mittellinie beschreiben, und "orthogonale Mäandermuster" sind Muster, deren Mittellinien orthogonal zueinander sind.

Bei dem Stent gemäß Fig. 1 bis 4 sind die zwei Mäandermuster mit 11 und 12 bezeichnet, und sie sind am leichtesten aus Fig. 2 ersichtlich. Das Mäandermuster 11 ist eine vertikale Sinusform mit einer vertikalen Mittellinie 9. Das Mäandermuster 11 besitzt zwei Schlaufen 14 und 16 pro Periode, wobei sich die Schlaufen 14 nach rechts öffnen, während sich die Schlaufen 16 nach links öffnen. Die Schlaufen 14 und 16 teilen sich gemeinsame Elemente 15 und 17, wobei das Element 15 sich von einer Schlaufe 14 zu seiner nachfolgenden Schlaufe 16 verbindet und sich das Element von einer Schlaufe 16 zu einer nachfolgenden Schlaufe 14 verbindet.

Das Mäandermuster 12 ist ein horizontales Muster mit einer horizontalen Mittellinie 13. Das Mäandermuster 12 besitzt ebenfalls Schlaufen, welche

30



mit 18 und 20 bezeichnet sind, zwischen Schlaufen einer Periode liegt jedoch ein ausgedehnter gerader Abschnitt, welcher mit 22 bezeichnet ist. Schlaufen 18 öffnen sich nach unten, und Schlaufen 20 öffnen sich nach oben. Das vertikale Mäandermuster 11 ist in ungeraden und geraden (o
5 und e) Versionen vorgesehen, welche 180° außer Phase zueinander sind. Somit weist jede nach links sich öffnende Schlaufe 16 des Mäandermusters 11o auf eine nach rechts sich öffnende Schlaufe 14 des Mäandermusters 11e, und eine nach rechts sich öffnende Schlaufe 14 des Mäandermusters 11o weist auf eine nach links sich öffnende Schlaufe 16 des Mäandermusters
10 11e.

Das horizontale Mäandermuster 12 ist ebenfalls in ungeraden und geraden Formen vorgesehen. Die geraden Abschnitte 22 des horizontalen Mäandermusters 12e schneiden sich mit jedem dritten gemeinsamen Element 17 des
15 vertikalen Mäandermusters 11e. Die geraden Abschnitte 22 des horizontalen Mäandermusters 12o schneiden sich mit jedem dritten gemeinsamen Element 15 des vertikalen Mäandermusters 11e, beginnend mit dem gemeinsamen Element 15, zwei nach einem geschnittenen gemeinsamen Element 17. Das Ergebnis ist eine volle Schlaufe 14 zwischen den Mäandermustern 12e und
20 12o und eine volle Schlaufe 16 zwischen den Mäandermustern 12o und 12e.

Zurückkehrend zu Fig. 1 ist das Muster gemäß Fig. 2 in einer Röhre 30 eines leicht deformierbaren Materials, wie z.B. Metall, ausgebildet. Infolge der zwei Mäandermuster ist der Stent gemäß Fig. 1, wenn er über einen
25 Katheterballon angebracht ist, flexibel und kann demzufolge leicht durch gekrümmte Blutgefäße gezogen werden. Ein Beispiel der Art, in welcher sich der Stent gemäß Fig. 1 biegt, ist in Fig. 3 veranschaulicht.

In Fig. 3 beginnt sich der Stent an dem mit A bezeichneten Punkt in der
30 Richtung zu biegen, welche durch einen Pfeil 40 markiert ist. Wenn sich

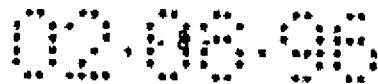
der Stent zu krümmen beginnt, wird der mit I markierte Abschnitt die Innenseite der Krümmung, während der mit O markierte Abschnitt die Außenseite der Krümmung wird. Die Innenseite der Krümmung I wird gegenüber der Außenseite der Krümmung O verkürzt.

5

Während des Biegens ändern die Schlaufen 14 bis 20 rechts von dem Punkt A die Form, um die Differenzen in der Länge zwischen der Innenkrümmung und der Außenkrümmung auszugleichen. Zum Beispiel sind die Schlaufen 18i und 20i nahe der Innenseite der Krümmung dichter zusammen
 10 als die Schlaufen 18O und 20O auf der Außenseite der Krümmung, welche sich ausdehnt. Die Schlaufen 14i und 16i nahe der Innenseite I werden zusammengedrückt, während die Schlaufen 14O und 16O, welche dichter an der Außenseite O der Krümmung liegen, ausgedehnt werden.

15 Wie es ersichtlich ist, sind beide Mäandermuster 11 und 12 in das Biegen einbezogen. Obwohl es nicht gezeigt ist, ist ersichtlich, daß sich der Stent gemäß den Fig. 1 bis 4 in jegliche Richtung und in mehr als eine Richtung zu jeder Zeit biegen kann.

20 Fig. 4 veranschaulicht den Stent gemäß Fig. 1 in seiner ausgedehnten Form. Wenn sich der Stent ausdehnt, dehnen sich beide Mäandermuster 11 und 12 aus (d.h. alle Schlaufen 14 bis 20 öffnen sich). Wie es ersichtlich ist, besitzt der ausgedehnte Stent zwei Arten von eingeschlossenen Räumen, einen großen Raum 42 zwischen den Mäandermustern 12O und 12e und
 25 einen kleinen Raum 44 zwischen den Mäandermustern 12e und 12o. Wie es ebenfalls ersichtlich ist, besitzt jeder große Raum 42 zwei Schlaufen 14 an seiner linken Seite und zwei Schlaufen 16 an seiner rechten Seite. Die großen Räume zwischen den vertikalen Mäandermustern 11e und 11o, welche mit 42a bezeichnet sind, besitzen Schlaufen 18 an ihren Oberseiten
 30 und Unterseiten, während die großen Räume zwischen den vertikalen Mäan-



dermustern 11a und 11e, welche mit 42b bezeichnet sind, Schleifen 20 an ihren Oberseiten und Unterseiten aufweisen. Gleiches gilt für die kleinen Räume 44a und 44b.

5 Es wird festgestellt, daß der Stent gemäß Fig. 1 infolge der orthogonalen Mäandermuster 11 und 12 während der Ausdehnung nicht signifikant schrumpft. Dies ist im Detail in den Fig. 5A und 5B veranschaulicht, auf welche nun Bezug genommen wird. Fig. 5A veranschaulicht die Bewegung während der Ausdehnung eines vertikalen Mäandermusters 11, und Fig. 5B
10 veranschaulicht die Bewegung während der Ausdehnung eines horizontalen Mäandermusters 12. Die ursprünglichen Muster sind mit durchgezogenen Linien gezeigt, und die ausgedehnten Muster sind mit gestrichelten Linien gezeigt.

15 Das vertikale Mäandermuster 11 gemäß Fig. 5A dehnt sich durch Weiten seiner Schleifen 14 und 16 aus. Im Ergebnis wächst das vertikale Mäandermuster 11 vertikal um eine Größe $2 \cdot h_1$ pro Schleife. Es schrumpft jedoch auch horizontal um eine Größe $2 \cdot d_1$. In ähnlicher Weise dehnt sich das horizontale Mäandermuster 12 gemäß Fig. 5B durch Weiten seiner
20 Schleifen 18 und 20 aus. Im Ergebnis wächst das horizontale Mäandermuster 12 horizontal um einen Betrag $2 \cdot d_2$ pro Schleife. Es schrumpft jedoch auch vertikal um einen Betrag h_2 . Somit gleicht das vertikale Wachsen des vertikalen Mäandermusters 11 zumindest teilweise die vertikale Schrumpfung des horizontalen Mäandermusters 12 aus und umgekehrt. Es wird festge-
25 stellt, daß die Endabschnitte jedes Stents nur zum Teil kompensiert werden und demzufolge etwas schrumpfen können.

Es ist erkennbar, daß die zwei orthogonalen Mäandermuster 11 und 12 und die Kompensation, welche sie gegeneinander schaffen, dem nicht ausgedehnten Stent gemäß Fig. 1 Flexibilität verleihen. Wenn der Stent ausgedehnt
30



wird, verleihen die Änderungen in jeder Schlaufe 14 und 16 dem resultierenden Stent Steifigkeit und ermöglichen es somit dem Stent, ein Blutgefäß auf einem gewünschten inneren Durchmesser zu halten.

- 5 Der Stent gemäß der vorliegenden Erfindung kann aus flachem Metall hergestellt werden, welches in das Muster gemäß Fig. 2 geätzt wird. Das geätzte Metall wird dann in die Form der Röhre 30 gebogen. Alternativ kann das Muster gemäß Fig. 2 aus geschweißtem oder gewundenem Draht hergestellt werden.

10

- Es versteht sich, daß der Stent gemäß der vorliegenden Erfindung aus Metall und/oder Draht hergestellt werden kann. Außerdem kann er mit einem Schutzmaterial beschichtet sein, in welches ein Medikament eingebettet ist, und/oder mit einem Material überzogen sein, welches sich in die Räume
15 42 und 44 einfüllen kann.

- Es versteht sich, daß die vorliegende Erfindung alle Stents umfaßt, welche mit einem Muster hergestellt sind, das aus zwei Mäandermustern ausgebildet ist, welche orthogonal oder anderweitig sind. Ein weiteres beispielhaftes
20 Muster, ebenfalls mit senkrechten Mäandermustern, ist hier vorgesehen, wobei Fig. 6 eine schematische Version und Fig. 7 eine mehr abgerundete Version sind. Fig. 8 zeigt das Muster gemäß Fig. 7 in einem ausgedehnten Format. Das Muster gemäß den Fig. 6 und 7 ist ähnlich dem, welches in Fig. 2 gezeigt ist, außer, daß es mehr horizontale Mäandermuster
25 aufweist, wobei sie aus einer einzigen Art bestehen, anstelle gerade und ungerade zu sein, wie in Fig. 2.

Wie in beiden Fig. 6 und Fig. 7 ersichtlich ist, gibt es zwei Typen von vertikalen Mäandermustern 11e und 11o, welche 180° außer Phase zuein-



ander sind. Die horizontalen Mäandermuster 12 verbinden sich mit jeder Linie 15 des vertikalen Mäandermusters 11e.

Fig. 8 veranschaulicht das Muster gemäß Fig. 7 in einem ausgedehnten
5 Format. Da es bei dem ausgedehnten Format gemäß Fig. 8 keine geraden und ungeraden horizontalen Mäandermuster gibt, gibt es keine großen und kleinen Räume. Anstelle dessen besitzen alle Räume dieselbe Größe.

Es versteht sich für Durchschnittsfachleute, daß die vorliegende Erfindung
10 nicht auf das beschränkt ist, was insbesondere hierzuvor gezeigt und beschrieben worden ist. Vielmehr ist der Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung durch die nachfolgenden Ansprüche definiert.

03.08.96

Heidi M. Brun
Medinol Ltd.

2. August 1996
K 24219 Gbm/T2 AI/Le/sz

5

Schutzansprüche

1. Ausdehnbarer Stent, welcher als eine langgestreckte einstückige Röhre ausgebildet ist, mit einer gemusterten Form, welcher in ein Blutgefäß einführbar ist, in welchem er ausdehnbar ist, dadurch gekennzeichnet,
10 daß die gemusterte Form flexibel ist und eine Vielzahl von ersten Mäandermustern, welche sich in eine erste Richtung erstrecken, und eine Vielzahl von zweiten Mäandermustern aufweist, welche sich in eine zweite Richtung erstrecken, wobei jedes der Mäandermuster Schlaufen aufweist und die Mäandermuster derart verbunden sind, daß zumindest
15 eine Schlaufe jedes ersten Mäandermusters zwischen den benachbarten zweiten Mäandermustern angeordnet ist, mit welchen es verbunden ist, und zumindest eine Schlaufe jedes zweiten Mäandermusters zwischen den benachbarten ersten Mäandermustern angeordnet ist, mit denen es verbunden ist, wobei die Mäandermuster eine einheitliche Zellenstruktur definieren, in welcher die so angeordneten Schlaufen der ersten und der
20 zweiten Mäandermuster derart zusammenwirken, daß beim Ausdehnen des Stents das Wachsen der Mäandermuster in der Längsrichtung der Röhre das Schrumpfen der Mäandermuster in der Längsrichtung der Röhre kompensiert.
25
2. Stent nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten Mäandermuster aus Draht ausgebildet sind.
3. Stent nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und
30 zweiten Mäandermuster aus flachem Metall geschnitten sind.

4. Stent nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und die zweite Richtung orthogonal sind.
5. Stent nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei Ausdehnung Änderungen in der Form der Schlaufen dem Stent Steifigkeit verleihen, damit der Stent ein Blutgefäß oder Lumen auf einem gewünschten inneren Durchmesser halten kann.
6. Ausdehnbarer Stent in der Form einer langgestreckten einstückigen Röhre, welcher aus flachem Metall ausgebildet ist, mit einer gemusterten Form, welcher in ein Blutgefäß oder eine andere Öffnung in dem Körper einführbar ist, in welchem bzw. in welcher dieser ausdehnbar ist, um die sich ergebende Größe des Lumens aufrechtzuerhalten, dadurch gekennzeichnet, daß die gemusterte Form flexibel ist und eine Vielzahl von ersten Mäandermustern, welche sich in eine erste Richtung erstrecken, und eine Vielzahl von zweiten Mäandermustern aufweisen, welche sich in eine zweite Richtung erstrecken, wobei die Mäandermuster untereinander verbunden sind, um eine Vielzahl von flexiblen Zellen zu bilden, so daß bei Anbringung an einem Ballonkatheter der Stent leicht durch die gekrümmten Blutgefäße hindurchführbar ist, wobei jede der flexiblen Zellen mit einer Vielzahl von Schlaufen versehen ist, welche derart zusammenwirken, daß bei Ausdehnung des Stents das Wachsen einiger der Schlaufen in der Längsrichtung der Röhre das Schrumpfen anderer Schlaufen in der Längsrichtung der Röhre kompensiert, um jegliches signifikantes Schrumpfen des Stents in der Länge während der Ausdehnung zu eliminieren.
7. Stent nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei Ausdehnung Änderungen in der Form der Schlaufen dem Stent Steifigkeit verleihen,

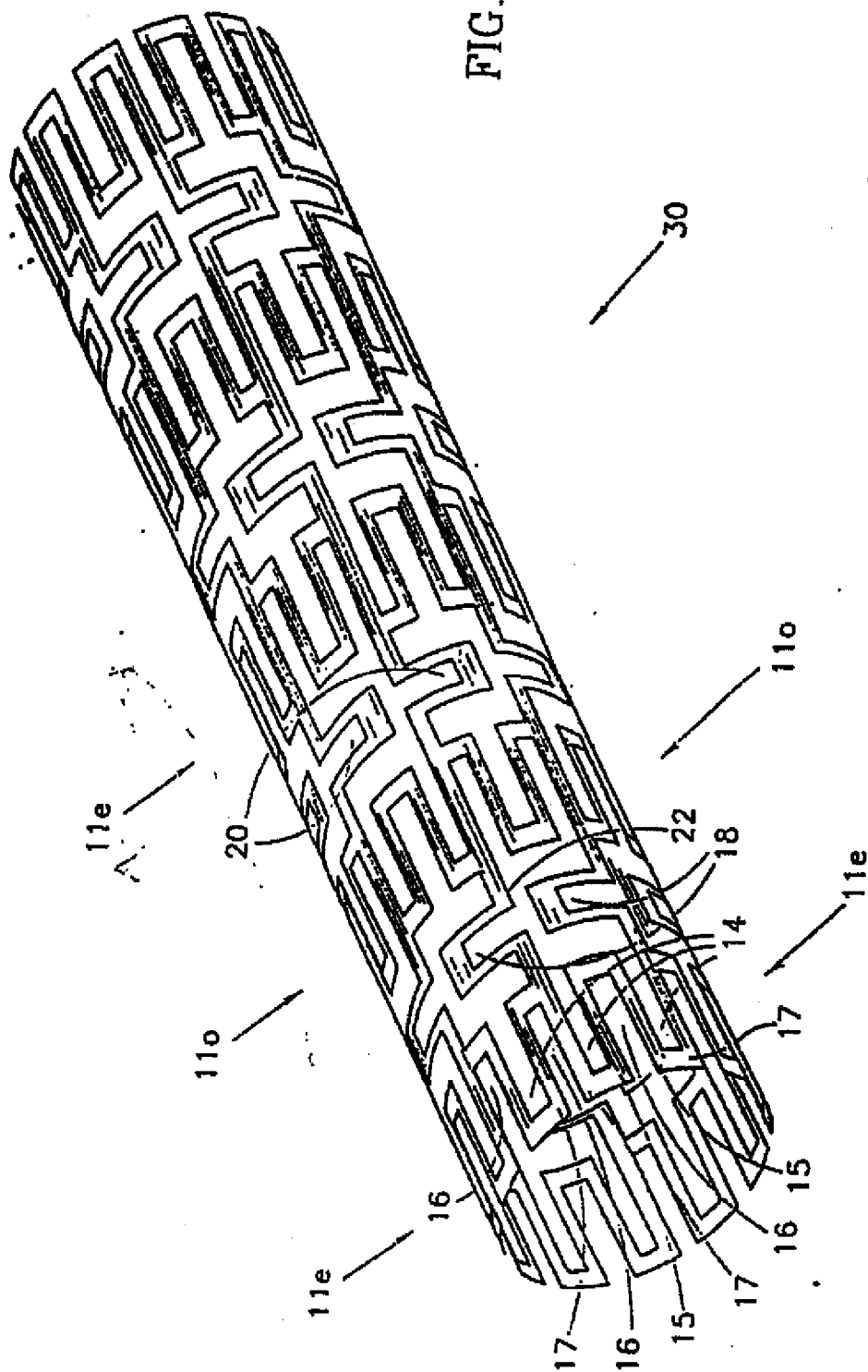
02.03.95

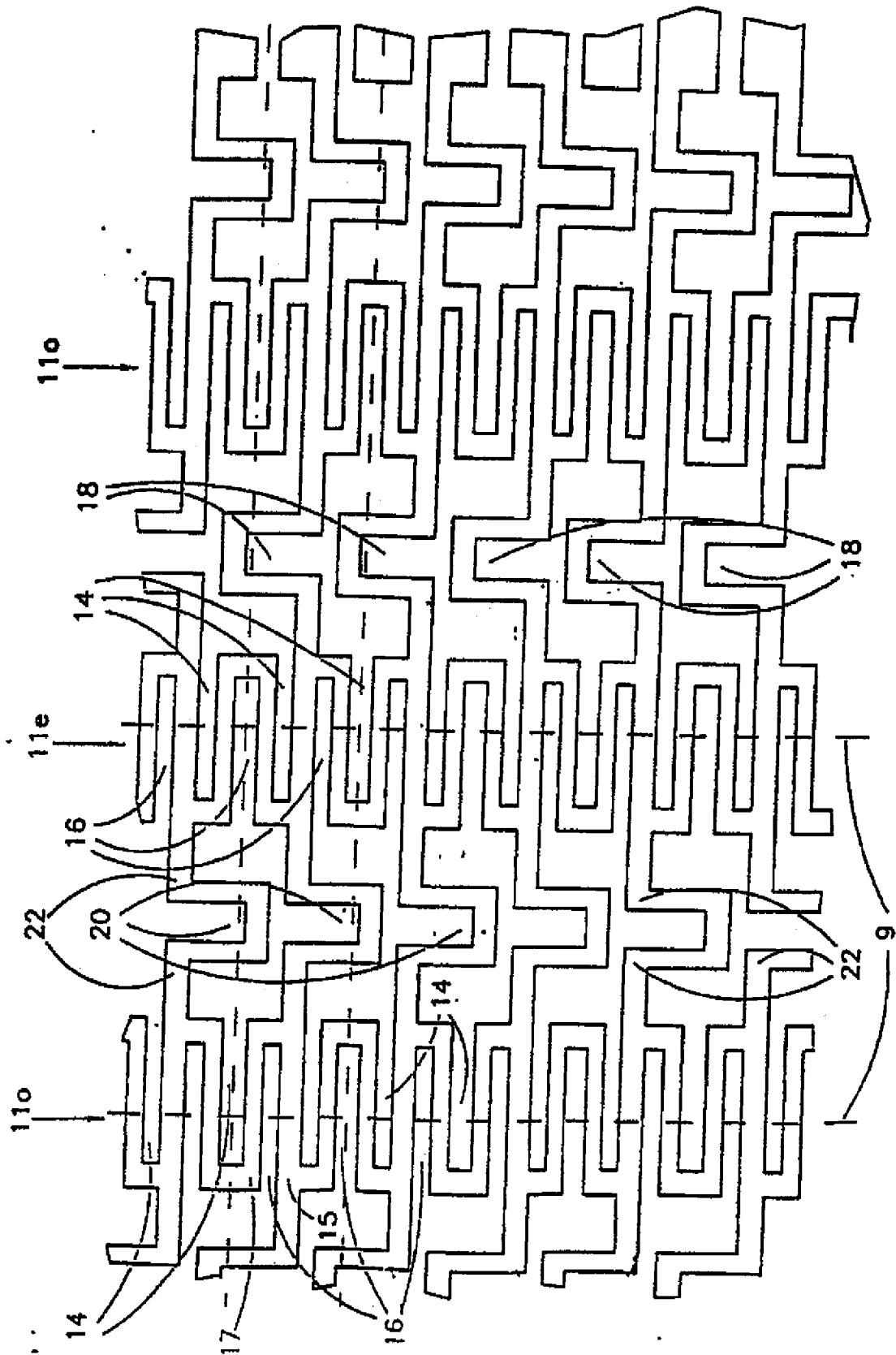
damit der Stent ein Blutgefäß oder Lumen auf einem gewünschten inneren Durchmesser halten kann.

8. Stent nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die flexiblen Zellen des Stents aus orthogonalen miteinander verwundenen ersten und zweiten Mäandermustern gebildet sind.
9. Stent nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die flexiblen Zellen des Stents aus miteinander verwundenen Umfangs- und Längsmäandermustern gebildet sind, wobei bei Ausdehnung das Umfangswachsen des Umfangsmäandermusters zumindest teilweise das Umfangsschrumpfen des Längsmäandermusters kompensiert und umgekehrt.
10. Stent nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Endabschnitte des Stents bei Ausdehnung etwas schrumpfen.
11. Stent nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Stent in einer der nachfolgenden Arten endbearbeitet ist:
Platieren mit einem Schutzmaterial, Einbetten eines Medikamentes und Beschichten mit einem Material.
12. Flexibler, ausdehnbarer Stent in der Form einer langgestreckten einstückigen Röhre, welcher aus einem Muster ausgebildet ist, welches im wesentlichen einheitliche Räume oder Zellen definiert, welcher aus flachem Metall geschnitten ist, wobei der Stent dadurch gekennzeichnet ist, daß bei seiner radialen Ausdehnung seine Gesamtlänge im wesentlichen gleich bleibt, da einige Zellenelemente des Stents in der Längsrichtung der Röhre wachsen, während einige Zellenelemente des Stents in der Längsrichtung der Röhre schrumpfen.

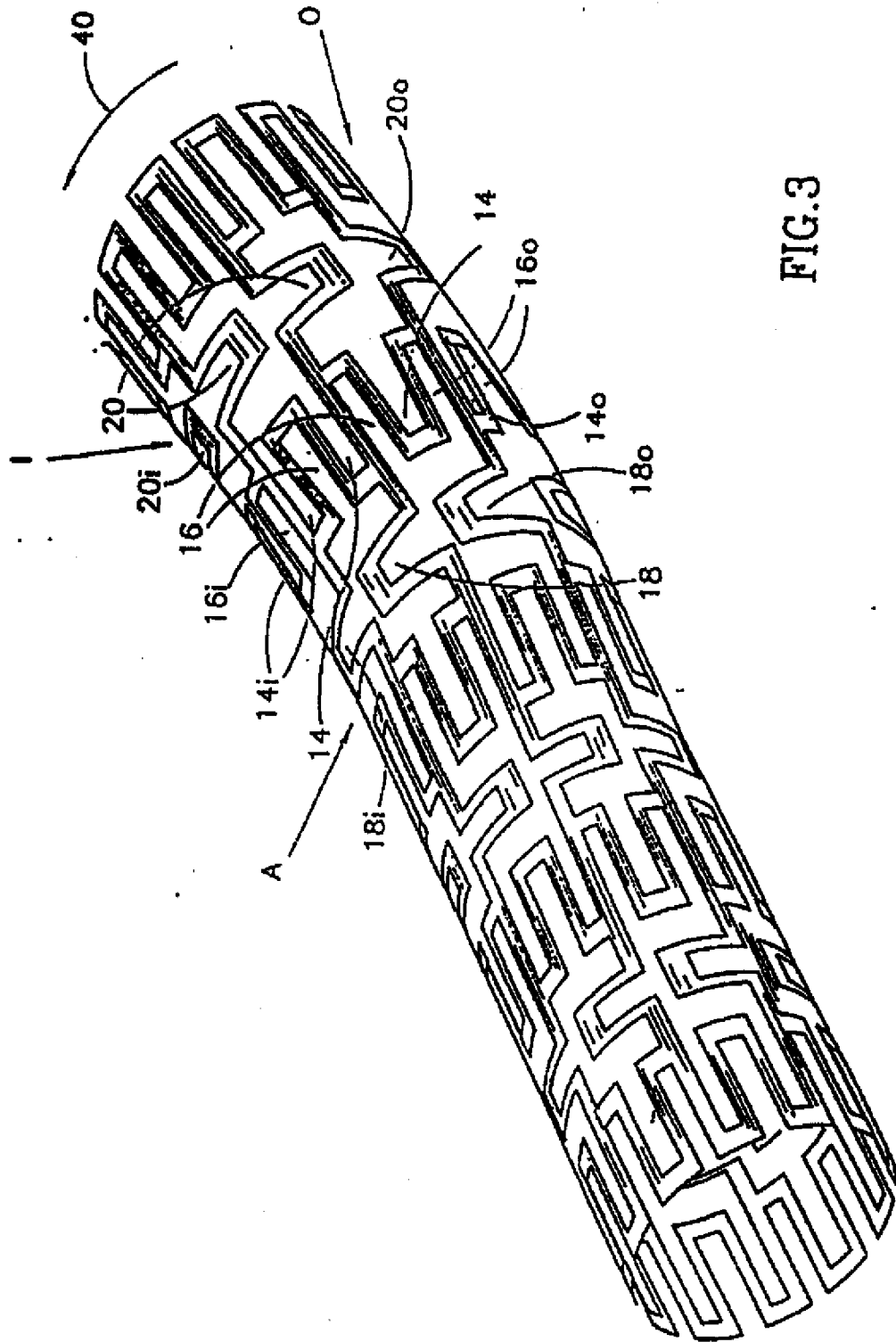
02.08.98

FIG. 1



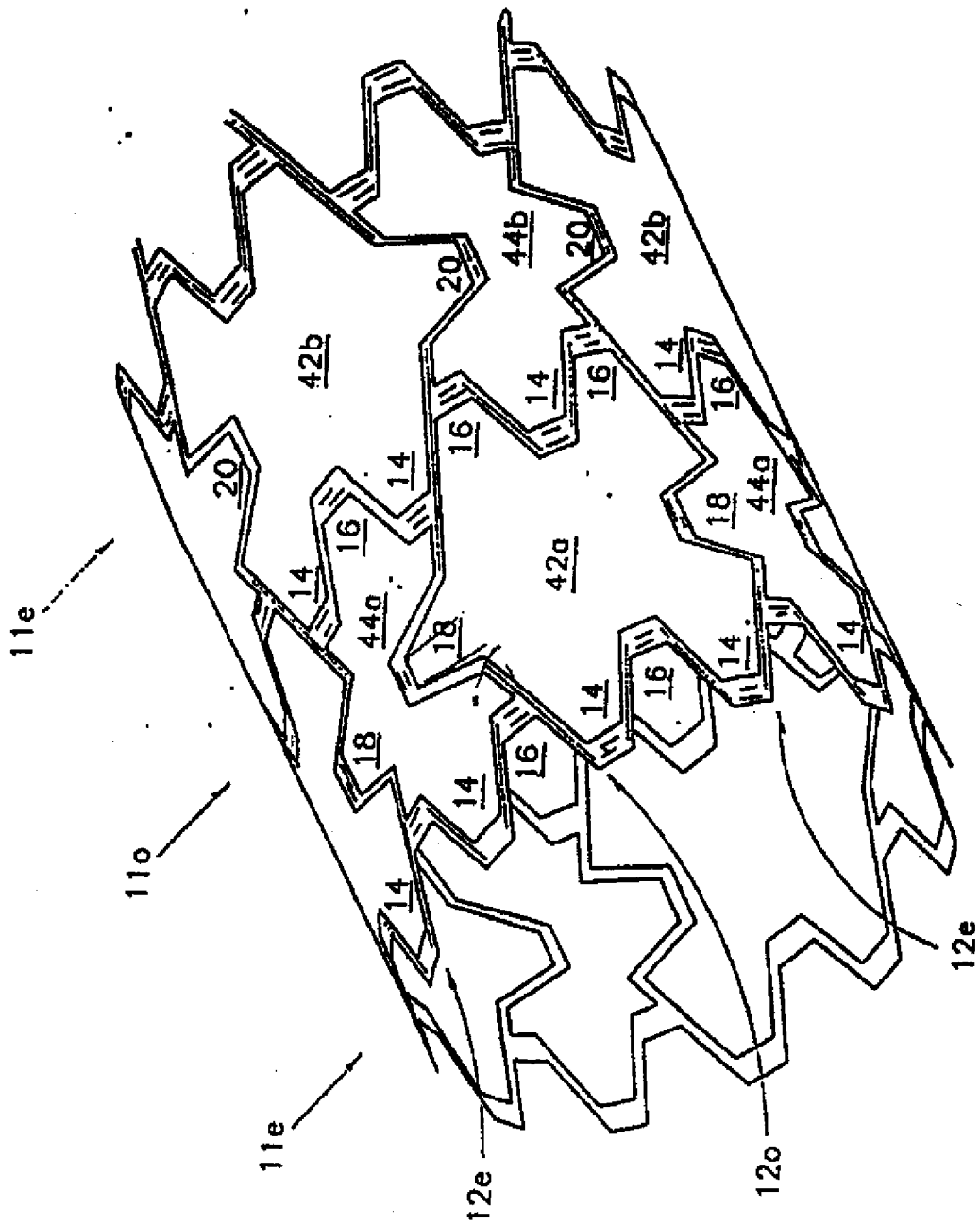


02.08.98



02.08.98

FIG. 4



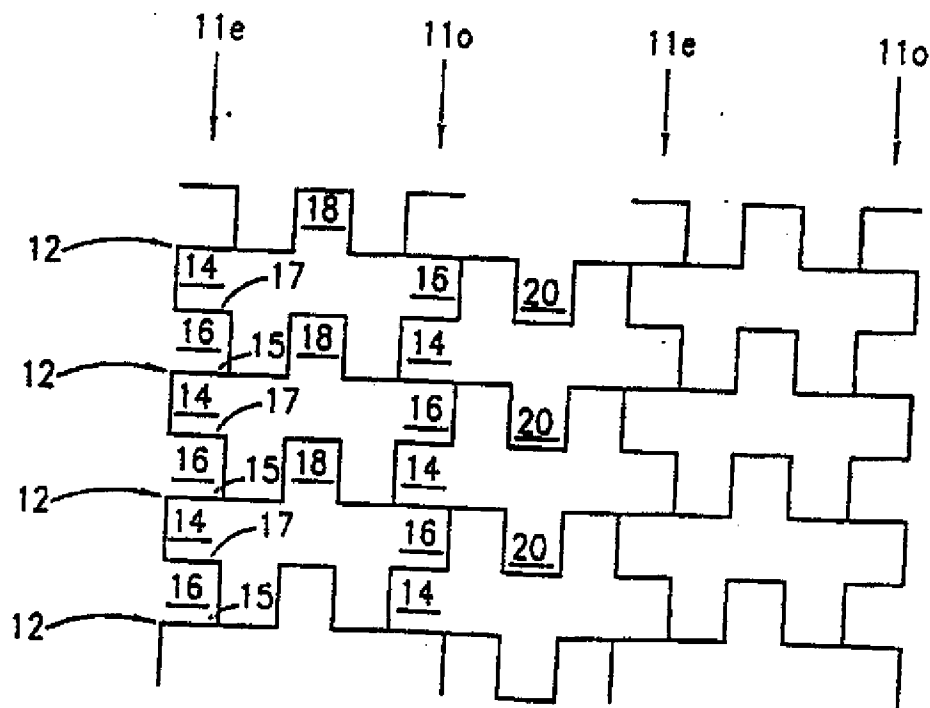
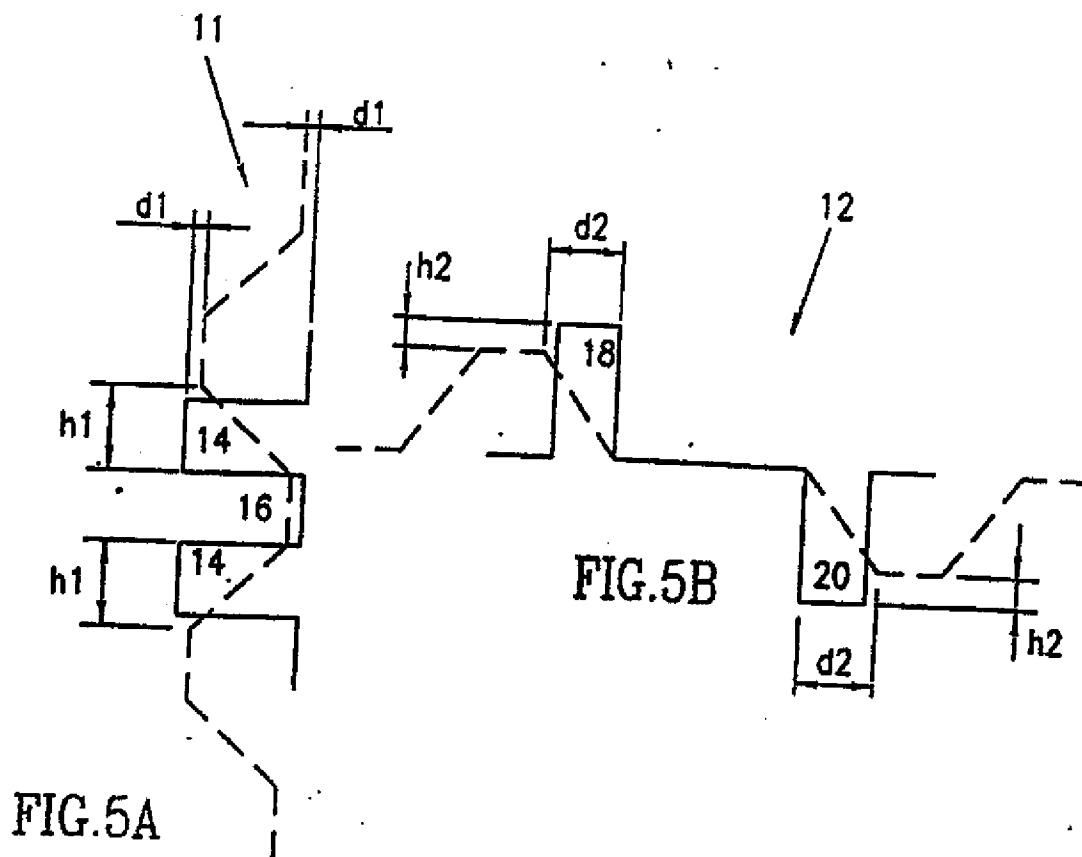


FIG. 6

000000
3/16

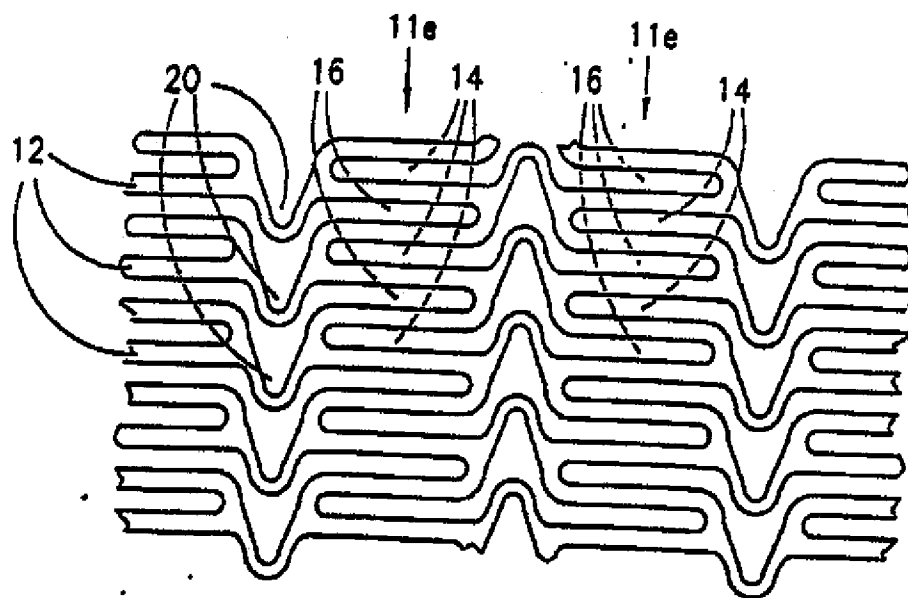


FIG. 7

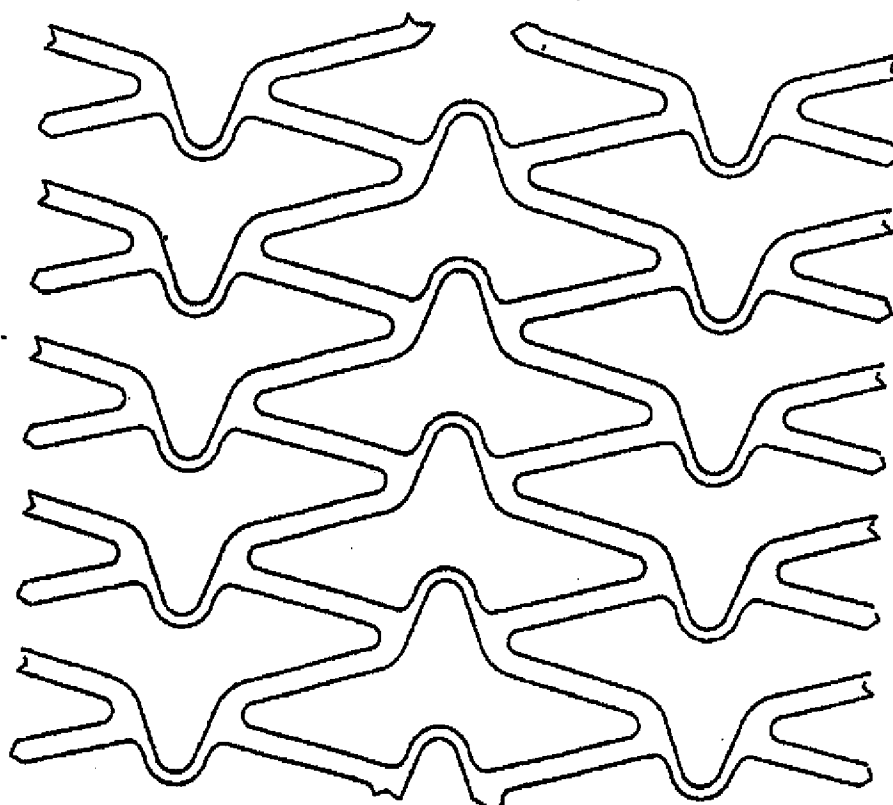


FIG. 8